بسم الله الرحمن الرحيم

Chapter: carbohydrates metabolism – Record Number: 7

أى chapter هتكلم فيه عن كذا عنوان منها :

1-source

2-digestion

3-absorbtion

4-storage

5-utilization

6-execration

1- source :

لو حبيت اكل carbohydrates اكلها ازاى ؟

ممكن أكل ف صوره monosaccharides او di او poly

وممكن اكل monosaccharides اسمه جلوكوز فى صوره fruit juice

او فراكتوز فى صوره honey

او disaccharides اسمه maltose او lactose اوsucrose

ولكن اهم CHO اكلها هيا اكيد ال poly وهيا :

1-starch :

ودى موجوده ف ال starch, rice, corn, wheat

2-cellulose

وهنا ال cellulose عليها سؤالين ؟

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

*explain why cellulose is not digested by human system ?

as it contains beta glucose united by beta L-4 glucosidic bond and the enzyme that digest CHO is alpha amylase and cellulose contains beta linkage .

*cellulose is an important component of human diet ?

as it increase the bulk of interstitial content which stimulate the intestine contraction and prevent constipation .

2-DIGESTION OF CHO:

اولا نضع الى bases الى هنمشى عليها فى أى chapter فى ال metabolism

اول مكان هو mouth بعدها stomach بعدها intestine

واحنا متفقين مع بعض ان الانزيم الى هيعمل digestion لل CHO ال PH optimum له هى ٧

نيجى ف ال mouth: بيطلعلى انزيم اسمه salivary amylase ودا بيطلع من ال salivary secretion

انا عندى كام salivary gland ف الجسم ؟

Parotid, submandibular ,sublingual gland

هذا الانزيم بيعمل digestion لل starch (partialy) ويطلع منها شويه maltose وشويه isomaltose ولما اشيل منها ال maltose وال isomaltose ما بيقاش اسمها starch ولكن اسمها يبقى dextrin

طب يا ترى هل ال mouth له اهميه ف هضم ال CHO ؟
لا ولا ال CHO ولا غيرها لأن الأكل بيفضل ف ال mouth فتره قليله غير كافيه للهضم

وعشان كده بندخل لتانى step
ال STOMACH
وانا عندى ال ph of stomach يكون ١,٥-٢,٥
وال amylase عشان يشتغل عايز PH يساوى 7
لذلك ال stomach مكان غير مناسب لعمل ال amylase

طيب هيا ال stomach بتطلع amylase ؟
لا هيا مش بتطلع amylase ولكن هو بينزل مع الاكل من ال mouth
لذلك ال stomach ملهاش اى دور ف هضم ال CHO

وبكده ننزل لتالت مكان للهضم وهو ال INTESTIN :
وال intestine فيها cavity وال cavity فيه الاكل ومع الاكل فيه انزيمات بتعمل الاكل
هل كلها جايه من ال intestine ؟
لأ ف انزيمات جايه من البنكرياس
لذلك فى نوعين من الانزيمات ف ال intestine :
1-intestinal enzymes   2-pancreatic enzymes

ولو حبيت اوصف ال pancreatic enzymes ؟ ودى معلومه مهمه جدا
it is mixed (endocrine and exocrine) gland
endocrine means ductless
exocrine means presence of ducts

واهم enzyme فى ال digestion هو ال pancreatic enzymes وهو بيعمل
complete digestion لل starch الى maltose و isomaltose

طيب هل انا كده عملت complete digestion لل CHO ؟
انا لازم اكسر ال disaccharides الى هيا maltose و isomaltose الى
monosaccharides ودى بتتعمل بال intestinal
ال lactose يتحول الى glucose و galactose

ال sucrose يتحول الى glucose
ال maltose وال isomaltose الى glucose

اذا ال end product بتاع اى CHO هو واحد من تلاته :
glucose – glactose – fructose

DISORDERS :

1-lactose intolerance :
يعنى مفيش lactase يعنى مش هعرف اهضم ال lactose وده genetic disease
ينتج عنه enzyme deficiency

*وأى genetic disease ينتج عنه enzyme deficiency ؟
هذا ال disease ينتج عن mutation فى ال gene الخاص بهذا ال enzyme

واحنا عارفين ان اى انزيم اصله بروتين وهذا البروتين يصنعه من ال DNA لو ال gene ده حصل فيه mutation هل هقدر اصنع هذا الانزيم ؟
لا وبالتالى يحصل deficiency لهذا الانزيم

واى genetic disease ينتج عنه enzyme deficiency ملهوش علاج ؟
محدش يقولى هديله الانزيم الناقص
انا هعالج الاعراض وليس السبب

طب لو واحد عنده lactase deficiency واتجنن ف دماغه وشرب milk هل هيقدر يهضم ال lactose (ما هو ال milk عباره عن lactose) ؟
لا و هيتجمع ال lactose ف ال undigested cavity of intestine لفتره طويله

واى سكر يفضل undigested لفتره طويله يحصله حاجه اسمها fermntion يعنى تخمر
ويطلع large amount of gases خاصه خاصه CO_2
وال gases تعمل انتفاخ
وال wall of intestine يحصله stretch والى يحصله stretch يحصله abdominal pain

وكمان ال lactose ده بينزل ف ال undigested stool وطالما نزل ف undigested

ال stool يقوم ساحب معاه ماء by osmosis فيحصل osmotic diarrhea
كلمه diarrhea معناها يزيد ال frequency وال consistency تقل

طب امتا تقل ال consistency وتزيد الfrequency ؟
لما يكون فى حاجه اسمها عسر هضم (حاجه مش عارف اهضمها كويس) ودى بتنزل زى ما هيا فتروح ساحبه معاها الماء بال osmosis فيقل ال consistency
الدكتور الشاطر يقولك مرأّة الجسم ال stool وال urine
فالى يعرف يطلع الداتا بتاعه ال stool وال urine صح ده عرف ال urine فيه ايه
فأنا لما بسأل العيان اسأله ال stool بتاعك شكله ايه فيقولى ده soft اوى يا دكتور ده يكاد يكون water وكل شويه يدخل الحمام
اه يبقى العيان ده عنده حاجات مش بتتضهم وبتسحب معاها ماء فخلته ال diarrhea تكون osmotic diarrhea
فالعلاج يكون فيه lactose ولا لأ ؟
طبعا لأ
فالعلاج بيكون lactose free milk وده بيكون معدل كيميائيا يعنى بنجيب لبن عادى وبنشيل منه ال lactose بطرق كيميائيه

كلمه diarrhea معناها رايح جاى ممكن يكون رايح جاى من غير ما تكون osmotic

2-SUCROSE INTOLERANCE :
وده بردو genetic disease ونفس اعراض ال lactose intolerance وعلاجه diet free sucrose

جالى عيان بيشتكى من diarrhea و colics (تقلصات)
ازاى بنظره واحده بس تعرف ده lactose ولا sucrose intolerance ؟
عن طريق ال AGE
لو ال age in months يبقى lactose
لان هو هيجيله sucrose منين
هو مش بياكل حاجه فيها سكر هو بيرضع milk بس

لو بالسنه ٣ او ٤ سنين يبقى sucrose
لو عيل داخل بمصاصه ف ايده يبقى sucrose

ABSORBTION :

كلمه absorption معناها ايه معناها الproduct of digestion والى وصل الدم
(فى رسمه مهمه فى الكتاب ص ٢٧)
مين ال end product بتاع الCHO ؟
هو glucose ,galactose ,fructose
انا عايز اعملها absorption وبكده اوصلهم للدم
واخدنا طرق الامتصاص وهما :
simple diffusion, facilitated diffusion, active transport
هنتكلم عن كل طريقه ونقول بتشتغل ازاى ومسئوله عن امتصاص ايه
ال glucose ,galactose ,fructose من خلال ال simple diffusion طبقا لل concentration gradient
العيوب : slow mechanism عشان مفيش transporter
الميزه: the only way for absorption of pentoses

سؤال مهم : why pentoses are not utilized ?
due to absence of enzyme called pentokinase
يعنى كل ال pentoses الى باخدهم فى الاكل مش بستفاد منهم وبينزلوا كلهم ف ال stool وال urine

طيب لو سمحت انت فى حاجه فى جسمك اسمها RNA فيها ribose وحاجه اسمها DNA فيها deoxyribose
انا ال pentoses الى موجوده فى جسمى انا صنعتها فى جسمى (ما انا مكنش عندى pentoses) بصنعها بال phosphate بتاعها ودى حاجه هخدها بعدين

2-FACILITATED TRANSPORT :

عايزه carrier موجود على ال brush border واسمه GLUT-5 وده بياخد glucose ,galactose ,fructose ويدخلهم ال cell
ودى faster وبتحصل طبقا للconcentration gradient
اذا هيا اى كلام لان انا عايز اخد الكميه الى تكفينى فعايز اخد against concentration gradient
ولكن هيا لها اهميه بالنسبه لل fructose

3-ACTIVE TRANSPORT :

ودى اهم واحده
ودى عايزه carrier وعايزه energy وال carrier موجود على ال brush border وله 2 sites واحد للصوديوم والتانى للجلوكوز او الجالكتوز
الصوديوم هو ال main extracellular cation اذا هيخش من برا لجوا طبقا لل concentration gradient وهيشد معاه ال glucose
طب دلوقتى دخل صوديوم هل تركيزه هيبقى زى برا ويتوقف ال transport ؟ عشان احل المشكله دى اعمل ايه ؟
احط ع ال basal border
Na-K pump
اخرج بيها 3 Na وادخل 2 K فتركيز الصوديوم جوا الخليه يبقى اقل ويستمر دخول الصوديوم من برا لجوا ومعاه دخول ال glucose او ال galactose
خلى بالك ان ال Na-K pump احتاجت فيها energy وحصل transport against concentration gradient اذا دى active transport

طيب العمليه دى primary ولا secondary ؟
دى secondary طيب العمليه دى انا دفعت فيها فلوس
انا الجلوكوز دخل بعد دخول ال Na انا دفعت ATP عن ال basal border عارف ال Na لو مدخلش هيبقى تركيز الصوديوم برا زى جوا وتتوقف العمليه فلذلك انا دفعت ATP عشان يدخل الصوديوم وبعدها الجلوكوز
اذا هى secondary active transport

طب كده الجلوكوز والجالكتوز والفراكتوز موجودين دلوقتى ف ال mucosal cells وانا عايز اوصلهم للدم هما هيخرجوا من ال mucosal cells للدم
by facilitative transport of (GLUT-2)
وده facilitated وبيحتاج carrier ولكنه من بيحتاج طاقه

طب سؤال هيا الحاجات دى كلها بتشتغل مع بعض ولا كل حاجه بعد التانيه ؟
انا بعمل الاول ال facilitated وال simple الى من غير فلوس ومش محتاجه طاقه واستخدمهم لحد التركيز جوا ما يبقى زى برا
بعد كده ادفع فلوس عشان ادخل الفركتوز بال active والحاجه الزايده من الجلوكوز والجالكتوز

ال absorption ده له inhibition :
1-flurecent :

Na Gl T 1.9.2 بيعمل inhibition ل
يبقى عمل inhibition for absorption

2-reabsorbtion of glucose

3-opan :
وده cardiac glycoside

لو سألتك ايه اهم طريقه لل glucose absorption تقولى ال active transport

سيادتك اكلت وهضمت وامتصيت
عايزين نعرف ايه مصير الاكل الى امتصيته ده ؟

FATE OF MONOSACCHARIDES:

لها كذا fate اولهم ال uptake by tissue
الفراكتوز والجالكتوز لازم يتم نقلهم بال portal veins
الى الكبد
الكبد دايما هو اول organ يحتك بالحاجات الى امتصتها (الجلوكوز-الجالكتوز-الفركتوز)
اول ما ال monosaccharides توصل لل liver على طول الفركتوز والجالكتوز يتحولوا
ل جلوكوز (لأن الجلوكوز هو السكر الوحيد الموجود فى الدم)
طيب بعد كده utilization بتاع الجلوكوز ؟

اول حاجه 1-uptake of glucose
بواسطه ال tissue الجلوكوز هيتنقل الى الtissue بواسطه carrier موجود على ال cell
membrane وده نوعين :
1-facilitated transport :

1- GLUT-1 site : brain - kidney
2- GLUT-2 site : liver - kidney
3- GLUT-3 site : brain – kidney – placenta
4- GLUT-4 site : heart – muscle – adipose tissue
5- GLUT-5 site : small intestine – kidney
ال sites مهمه جدا

2-Na dependant carrier :

a- SGIT-1 site : small intestine – kidney
ودە ال co-transport ratio بتاعته 2Na : 1Glucose

b- SGLT-2 site : kidney
ودە ال co-transport ratio بتاعته 1Na : 1Glucose
اذا هو الاعلى كفاءه من SGLT-2 لانه بيدخل Na اقل فمحتاج ATP اقل عشان ادخل ال Na
عندى N.B 2 غايه فى الاهميه

البنكرياس ده عضو بينظم لو زاد الجلوكوز فى الدم فلازم يطلع انسولين
كمان ال liver بينظم لو زاد الجلوكوز فى الدم لام اخده واصنع الجليكوجين
وال kidney لو زاد الجلوكوز فى الدم تنزله فى ال urine
يبقى ال GLUT-2 موجود ف organs وظيفتها تنظم الجلوكوز فى الدم
فعشان كده ربنا خلى الجلوكوز هو السكر الموجود فى الدم

مين الى ف ال transporter دى اوصفه انه insulin dependant ؟
هو ال GLUT-4
يعنى ما يشتغلش غير فى وجود الانسولين
والانسولين موجود ف الدم وانا feeding

لازم تعرف كمان ان فى organs فى جسمى ما تعرفش تحرق غير الجلوكوز
زى ال RBCs وال Brain
طيب فى حد يقدر يعيش من غير ال RBCs وال Brain ؟
طبعا لا

ركز معايا
ال GLUT-4 موجود فين ؟
موجود ف ال heart وال heart ده شغال باستمرار وعايز energy
طب بص على ال muscles عايزه كميه كبيره من ال energy
وكذلك ال adipose tissue
معنى كده ان ال GLUT-4 موجود ف tissues استهلاكها عالى من الطاقه

لو سيادتك feeding وعندك جلوكوز كتير وطلع عندك هرمون اسمه انسولين والجلوكوز كتير وخير ربنا كتير
يا قلب يا muscle خدوا glucose من الدم
طب لو انتا fasting (صايم) وعندك كميه بسيطه من الجلوكوز فى الدم
طيب انا خليت ال heart وال muscle وال adipose tissue ياخدوا جلوكوز من الدم
يبقى انا كده بقلل جلوكوز الدم وما اتبقاش جلوكوز لل brain وال RBCs
وده مينفعش مفيش حد بيعيش من غير brain و RBCs
فربنا خلى ال GLUT-4 ده يبقى insulin dependant
يعنى لو انا fasting ومعنديش انسولين يبقى ال GLUT-4 ما يشتغلش
وما دخلتش جلوكوز لل heart وال muscle وال adipose tissue
وهما لو عاوزين طاقه هياخدوها من ال fatty acids
عشان اخلى جلوكوز الدم لل brain وال RBCs
سبحان الخلاق العظيم

بس انا مفهمتش ازاى ال GLUT-4 ما يشتغلش فى غياب الانسولين ؟

in absence of insulin GLUT-4 endocytosis to cytoplasm
لكن in presence of insulin GLUT-4 translocation into membrane فيشتغل ويحرق جلوكوز
عرفنا يا جماعه كده اول fate للجلوكوز والى كان uptake of tissue
التانى هو ال utilization

UTILIZATION :

اول كلمه اسمها oxidation والتانيه storage
فالك الجلوكوز بيحصله oxidation بطريقتين :

1- major (glycolysis)
2- minor

ال glycolysis بيحصل فى كل الخلايا والغرض منها انتاج الطاقة
اما ال minor بتحصل فى بعض الخلايا وليس لاجل انتاج الطاقة

انا عملت glycolysis وعملت oxidation يبقى ناقص انى اخزن بقا
ال storage فى صوره اسمها glycogen ف ال liver و muscle
وفى صوره TAG فى ال liver وال adipose tissue

وهنا سؤال oral :

ما هو ال organ الى يقدر يخزن الجلوكوز فى صورتين ؟
ال liver

طيب عملتله uptake ولسه عالى
عملتله oxidation ولسه عالى
وعملتله storage
اعمله ايه ؟
قالك اعمله conversion into another substance
الماده دى قد تكون مفيده وممكن تكون CHO او غير CHO
قد تكون CHO زى :
-الجالكتوز لتصيع ال milk وال galactose lipid وال galactose protein
-وممكن اصنع glucuronic acid ودە مهم لل GAGS
-وممكن اصنع منه amino sugars ودى مهمه بردو لل GAGS

او ممكن اصنع حاجات مش CHO ودى زى :
-ال acetyl-coA ودى ادخلها krebs' cycle واطلع منها ATP (10 ATP)
-ال glycerol 3- phosphate ودە معهم لل TAG
-او ال non essential amino acids زى :
serine, alanine , aspartate , glutamate

انا عملتله ده كله ولسه عالى انا هعمل ايه ؟
هعمل excretion
وهعمله excretion فين ؟
مش بيحصله excretion ف ال urine لانه normally reabsorbed from glomerular filtrate

اذا :
glucose normally excreted in urine unless it exceeds renal threshold
ودة بعرفها بانها :
max capacity of kidney to absorb glucose 180mg/dl

طيب انتا بعد ما بتحول الجلوكوز الى جالكتوز وفراكتوز بعد امتصاصه انتا ليه من الاول

بتحول الفركتوز والجالكتوز الى جلوكوز ؟
عشان ال renal threshold للفراكتوز والجالكتوز تساوىzero يعنى اى كميه من
الجالكتوز والفراكتوز وصلت للدم هتنزل ف ال urine
يعنى انا بحولهم الى glucose الى ال renal threshold بتاعه عالى
ولما احب الجالكتوز انا هصنعه فى ال mammary gland (المكان الى فيه لاكتوز)
ولما احب اصنع الفركتوز هصنعه فى ال semen vesicles (المكان الى فيه semen)
بعيدا عن الدم خالص من الجلوكوز الى ال threshold بتاعه عالى

والسلام عليكم ورحمه الله وبركاته